



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2018

Leben im Wasser: zwischen Eis und Bergbach

Küry, Daniel ; Altermatt, Florian ; Baumgartner, Simone ; Eisenring, Claudia ; van Hardenbroek, Maarten ; Heiri, Oliver ; Taxböck, Lukas

Abstract: Die Gewässer zwischen Gletschereis und Bergbächen sind zwar meist eisig kalt, die Lebensbedingungen sind aber für Gewässerbewohner gleichförmiger als für Landorganismen. Während der vier Feldtage fanden wir rund 90 Kleintierarten und 215 Arten von Kieselalgen. Diese widerspiegeln die kleinräumige Vielfalt der unterschiedlichen Gewässertypen. Bei den artenreichen Köcherfliegen wurde die Larve einer Art gefunden, die bisher nur als erwachsenes Tier bekannt war. Bei den Kieselalgen gelangen zwei Erstnachweise für die Schweiz.

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-153568>

Book Section

Published Version

Originally published at:

Küry, Daniel; Altermatt, Florian; Baumgartner, Simone; Eisenring, Claudia; van Hardenbroek, Maarten; Heiri, Oliver; Taxböck, Lukas (2018). Leben im Wasser: zwischen Eis und Bergbach. In: Hiltbrunner, Erika; Körner, Christian. Hotspot Furka : Biologische Vielfalt in den Alpen. Basel: Alpine Forschungs- und Ausbildungsstation Furka, 24-26.

Leben im Wasser: zwischen Eis und Bergbach

Die Gewässer zwischen Gletschereis und Bergbächen sind zwar meist eisig kalt, die Lebensbedingungen sind aber für Gewässerbewohner gleichförmiger als für Landorganismen. Während der vier Feldtage fanden wir rund 90 Kleintierarten und 215 Arten von Kieselalgen. Diese widerspiegeln die kleinräumige Vielfalt der unterschiedlichen Gewässertypen. Bei den artenreichen Köcherfliegen wurde die Larve einer Art gefunden, die bisher nur als erwachsenes Tier bekannt war. Bei den Kieselalgen gelangen zwei Erstnachweise für die Schweiz.

Daniel Kury, Florian Altermatt, Simone Baumgartner, Claudia Eisenring, Maarten van Hardenbroek, Oliver Heiri und Lukas Taxböck



Oben Der Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* wird bis 1.5 cm lang. Foto Heiko Bellmann, Frank Hecker

Gewässerorganismen lassen sich generell in zwei Gruppen einteilen: ganzjährig und sporadisch im Wasser lebende Organismen. Ganzjährig ans Wasser gebundene Organismen sind Algen, diverse «Würmer», Krebstiere, Wassertiere und Muscheln. Bei den meisten Gruppen der Wasserinsekten leben dagegen nur die Larven aquatisch. Die erwachsenen Insekten verbringen eine kurze Lebensphase an Land und paaren sich ausserhalb des Wassers. So können sie fliegend neue Lebensräume besiedeln und sich ausbreiten. Alleine in Fließgewässern der Schweiz kommen schätzungsweise 2500 wirbellose Tierarten vor. Eine nicht genau bekannte Anzahl besiedelt auch oder ausschliesslich alpine Gewässer.

Kieselalgen: Basis des Nahrungsnetzes

Kieselalgen oder Diatomeen sind eine der artenreichsten und ökologisch bedeutsamsten Algengruppe. Es handelt sich um mikroskopisch kleine, einzellige Organismen, die verkieselte Zellwände besitzen, denen sie ihren Namen verdanken. Jede Zelle besteht aus zwei Schalenhälften, die sich während der ungeschlechtlichen Vermehrung trennen und jeweils wieder eine neue Schalenhälfte bilden. Kieselalgen sind in allen Teilen der Welt sowohl im Salzwasser als auch im Süßwasser verbreitet. Für die Schweiz wird mit rund 2000 Arten gerechnet. Die Artenzusammensetzung in einem Gewässer hängt stark von der Wasserqualität ab. Für viele Pflanzenfresser unter den Tieren bilden die Kieselalgen die Grundlage des Nahrungsnetzes. Verschiedene Eintagsfliegen-, Köcherfliegen- und Zuckmückenlarven kratzen mit ihren Mundwerkzeugen den sogenannten Aufwuchs, der mehrheitlich aus Kieselalgen besteht, von der Oberfläche von Steinen ab.

Ökologische Anpassungen

Das Leben der Gewässerorganismen wird bestimmt durch die Strömung, die Temperatur, die Sauerstoffkonzentration und die Abfluss- oder Durchflussverhältnisse. Als Anpassung an die Strömung besitzen beispielsweise Eintagsfliegen einen abgeflachten Körper und können sich eng an Steinoberflächen anschmiegen. Larven der Kriebelmücken oder der Netzmücken besitzen Haken oder Saugnäpfe, damit sie vom Wasser nicht weggespült werden. Algen halten sich mit klebrigen Gallertausscheidungen fest. Köcherfliegen und verschiedene Zuckmückenarten schützen sich vor der Strömung durch ein transportables Gehäuse oder sie leben in einer festen Wohnröhre.

In Quellen oder Quellbächen schwankt die Wassertemperatur im Tages- und Jahresverlauf nur um wenige Grad (Seite 9). Die Bewohner alpiner Quellen und Bächen sind an niedrige Temperaturen angepasst. Zudem gibt es auch hier kleine «Wärmseln». Am Rand und an der Oberfläche alpiner Weiher oder Seen erwärmt sich das Wasser durch die Sonneneinstrahlung gelegentlich auch über 10 °C. Diese Bereiche werden von manchen Wasserinsekten bevorzugt aufgesucht. Von Gletschermilch getriebene Bäche meiden sie, weil wegen der Trübung die Algen fehlen und die Organismen von den mitgeführten mineralischen Partikeln beeinträchtigt wurden.

Reiche Gewässertierwelt

In den diversen alpinen Fließ- (Bäche und Quellen) und stehenden Gewässern (Weiher, Seen) wurden die Tiere mit Hilfe verschiedener Netze (Hand-, Kick- und Driftnetze; Seite 25) gesammelt; zudem haben wir die Ufer nach erwachsenen Tieren abgesucht.

Tab. 1: Kleintiere in den verschiedenen Gewässertypen der Furka. Angegeben ist die Anzahl Arten in den jeweiligen Gewässertypen

	Gesamte Fauna	Gletscherbach (n=1)	Quellen (n=5)	Bergbäche (n=4)	Weiher, Seen (n=5)
Strudelwürmer (<i>Tubellaria</i>)	1	0	1	0	1
Wenigborster-Würmer (<i>Oligochaeta</i>)	5	1	4	2	4
Saitenwürmer (<i>Nematomorpha</i>)	1	0	1	1	0
Schnecken (<i>Gastropoda</i>)	1	0	1	0	0
Muscheln (<i>Lamellibranchiata</i>)	1	0	1	0	1
Krebstiere (<i>Crustacea</i>)	2	0	1	0	0
Springschwänze (<i>Collembola</i>)	1	0	1	0	0
Süßwassermilben (<i>Hydrachnidia</i>)	1	0	0	1	0
Eintagsfliegen (<i>Ephemeroptera</i>)	3	3	1	3	1
Steinfliegen (<i>Plecoptera</i>)	9	5	4	8	0
Wasserkäfer (<i>Coleoptera</i>)	10	3	5	1	5
Wanzen (<i>Heteroptera</i>)	2	0	0	1	1
Köcherfliegen (<i>Trichoptera</i>)	18	3	10	10	3
Zuckmücken (<i>Chironomidae</i>)	24	1	3	14	16
Fliegen, Mücken (<i>Diptera</i>)	10	5	6	6	4
Anzahl Arten total	89	21	39	47	36



Leben in alpinen Gewässern

Oben links Gletscherbach unterhalb des Muttgletschers mit Driftnetz

Oben rechts Die Larve der Steinfliegenart *Dictyogenus fontium* bewohnt Quell-Lebensräume bis in 2500 m ü. M. und ist somit an tiefe Temperaturen angepasst. Fotos D. Küry



Mitte Einer der drei Schwarziseen in 2650 m Meereshöhe. Obwohl die drei Seen direkt nebeneinander liegen, unterscheiden sie sich in ihrer Entstehungsgeschichte und somit auch im Alter (Differenz >100 Jahre). Das beeinflusst auch die Besiedlung und somit das Vorkommen der verschiedenen aquatischen Tiere. Foto C. Körner



Unten links Mikroskopisches Kopfpräparat einer Larve der Zuckmücke *Pseudodiamesa* sp. Die meisten Bestimmungsmerkmale befinden sich am Kopf der Tiere. Foto O. Heiri

Unten rechts Eine Petrischalen voll mit Zuckmückenlarven und anderen aquatischen Tieren aus dem Schwarzisee. Foto C. Körner

Tab. 2: Gefährdete Kleintierarten in den Gewässern der Furka und deren Einstufung in der Roten Liste der Schweiz

Arten	IUCN Kategorie
Steinfliegen (Plecoptera)	
<i>Nemoura sinuata</i>	potenziell gefährdet
<i>Dictyogenus fontinum</i>	potenziell gefährdet
Köcherfliegen (Trichoptera)	
<i>Anisogamus difformis</i>	verletzlich
<i>Consorophylax consors</i>	potenziell gefährdet
<i>Cryptothrix nebulicola</i>	potenziell gefährdet
<i>Drusus melanchaetes</i>	verletzlich
<i>Drusus nigrescens</i>	verletzlich
<i>Parachiona picicornis</i>	potenziell gefährdet
<i>Baerea pullata</i>	potenziell gefährdet

In zehn Gewässern wurden die Kieselalgen von der Oberfläche mehrerer Steine abgekratzt und aus Moosen gepresst. Von allen Tieren und Algen wurden Individuen zur genauen Untersuchung ins Labor gebracht. Die Bestimmung erfolgte bei den Tieren mit Hilfe von Stereomikroskop und Durchlichtmikroskop – bei den Kieselalgen nach aufwendiger Präparation (Separation der Schalen) und Einbettung in Kunstharz im Mikroskop bei 1000-facher Vergrösserung. Wir benutzen den Begriff Art, auch wenn in manchen Fällen die Art nicht genau bestimmt werden konnte. In nur vier Tagen wurden in den Gewässern des Furkagebietes fast 90 Kleintierarten beobachtet (siehe Tab. 1). Am artenreichsten waren die Insektengruppen (Zuckmücken, Köcherfliegen, Steinfliegen sowie Wasserkäfer). Eine intensivere Beprobung würde mit Sicherheit noch mehr Arten zutage fördern.

Die Bergbäche beherbergen mit 47 Arten die vielfältigste Tiergemeinschaft. Dieser häufigste Gewässertyp kommt in sehr vielen verschiedenen Ausprägungen vor und kann als das Reich der Steinfliegen bezeichnet werden (Seite 25 oben).

In den verschiedenen Ausprägungen der Quell-Lebensräume wurden 39 Arten gefunden. Ähnlich wie bei den Bächen bestimmen hier Schüttung, Substrat und Lage die Zusammensetzung der Tierwelt. Entscheidend für die Besiedlung ist auch, ob eine Quelle oberflächlich in einen Bach fliesst. An solchen Bachanfängen stellen sich Köcherfliegenlarven ein, die mehr als ein Viertel der Arten ausmachen.

In flachen Weihern und Karseen wurden im Furkagebiet 36 Arten gefunden. Hier dominieren die Zuckmücken (Seite 25 unten). Zuckmücken reagieren empfindlich auf sich ändernde Umweltbedingungen; je nach Temperatur und Wasserqualität sind jeweils andere Arten besonders verbreitet. Sie sind daher Umweltindikatoren. In Seeablagerungen fossilisiert, dienen sie zur Klimarekonstruktion.

In den trüben Gletscherbächen war die Tiergemeinschaft mit 21 Arten weniger als halb so gross wie in den Bergbächen, die aus Quellen entspringen. Alle drei auf der Furka vorkommenden Eintagsfliegenarten fanden sich sowohl in den Bergbächen wie auch im trüben Gletscherbach.

In den untersuchten Gewässern der Furka-region wurden zudem 215 Arten von Kiesel-

algen aus 49 Gattungen gefunden (unten rechts). Im Durchschnitt wurden pro Einzelprobe 52 Kieselalgenarten gefunden. Mit 102 Arten war eine naturnahe Quelle das artenreichste Kieselalgengewässer.

Grad der Bedrohung

Gewässer der alpinen Stufe sind wie überall durch Landnutzung gefährdet. Insgesamt 9 Arten der beobachteten Gewässerkleintiere gelten in der Roten Liste als bedroht oder sind als «potenziell gefährdet» eingestuft (siehe Tab. 2). Hervorzuheben sind die gefährdeten Köcherfliegen *Anisogamus difformis*, *Drusus melanchaetes* und *Drusus nigrescens* sowie die beiden potenziell gefährdeten Steinfliegen *Dictyogenus fontinum* (Seite 25, oben rechts) und *Nemoura sinuata*. Alle sind Quellenbewohner. In Skigebieten werden momentan Quellfluren durch Wasserfassungen und Beschneiungsanlagen für Skipisten stark beeinträchtigt.

Da in der Schweiz keine Rote Liste für die Kieselalgen existiert, wird die Rote Liste aus Deutschland angewandt. Von den 215 Kieselalgenarten sind 30% auf der Roten Liste als bedroht eingestuft, 35% der Arten sind aktuell nicht bedroht. Von den restlichen 35% der Arten sind keine Gefährdungsangaben vorhanden, weil viele erst in den letzten 20 Jahren entdeckt und beschrieben wurden. Über ihre Verbreitung ist erst wenig bekannt, doch sind vermutlich auch in dieser Gruppe zahlreiche Arten als selten oder bedroht einzustufen. Die meisten der gefundenen Kieselalgenarten sind auf nährstoffarme und naturnahe Lebensräume angewiesen.

Mehrere Erstfunde

Bei den Kieselalgen gibt es zwei Erstfunde für die Schweiz: *Nitzschia strelnikovae* und *Reimeria fontinalis*. In einer bereits nach kurzer Fliessstrecke wieder versickernden Quelle wurden Köcherfliegenlarven gefunden, die im Untersuchungsjahr 2012 trotz dem Beizug weiterer Experten nicht bestimmt werden konnten. Inzwischen wurde die Larve der Art beschrieben: Es handelt sich um *Anisogamus difformis*.

Links Elektronenmikroskopische Aufnahme der Kieselalge *Surirella spiralis*

Mitte *Cymbella aspera*

Rechts *Diploneis krammeri*

Fotos L. Taxböck

